



Recherches analytiques du platine dans les Alpes .- Quatrième mémoire

Emile Gueymard

► To cite this version:

Emile Gueymard. Recherches analytiques du platine dans les Alpes .- Quatrième mémoire. 1853.
insu-01021402

HAL Id: insu-01021402

<https://hal-insu.archives-ouvertes.fr/insu-01021402>

Preprint submitted on 18 Jul 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

GUEY NARD (E.) 2
1853

RECHERCHES ANALYTIQUES

DU

PLATINE DANS LES ALPES.

RECHERCHES ANALYTIQUES

DU

PLATINE DANS LES ALPES

PAR

ÉMILE GUEYMARD,

INGÉNIEUR EN CHEF DIRECTEUR DES MINES,
Doyen de la Faculté des sciences, en retraite, et Officier de la Légion d'honneur.

QUATRIÈME MÉMOIRE.

J'ai fait en 1852 mes recherches sur une plus grande échelle et j'ai obtenu des résultats bien intéressants. La question scientifique a beaucoup grandi et nous verrons déjà que le platine des Alpes, trouvé en très petite quantité, joue un rôle non équivoque dans les zincs, les fontes, les fers et les aciers de l'Isère et de la Savoie.

J'ai cru dans le principe que le platine était une substance de filon; plus tard, j'ai trouvé ce précieux métal à l'état de diffusion dans les terrains stratifiés.

Mes trois premiers mémoires appartiennent aujourd'hui au domaine public. Le quatrième est connu par ma correspondance particulière avec quelques membres du Corps impérial des mines, plusieurs membres de l'Institut et quelques savants étrangers. J'ai demandé à tous des avis, une direction; mais les questions toutes neuves et sans précédents, exigent

de longues études avant de pouvoir aborder les secrets de la nature.

Cinq années de laborieuses recherches n'ont pu suffire pour la solution du problème le plus intéressant que les Alpes peuvent offrir. Je vais exposer rapidement les résultats que j'ai obtenus en 1852. Le nombre de pages accordées par le conseil général du département ne me permet pas de donner plus de détails.

1° TERRAINS ANCIENS.

30 grammes schistes talqueux de la gorge d'Allevard, vers le Bout-du-Monde.

Traces impondérables de platine, pas d'or.

OBSERVATIONS.

J'avais réservé les terrains anciens pour 1853 et mon projet était d'analyser les belles suites de roches d'amphibole et de feldspath depuis Vizille jusqu'à Briançon; les terrains éruptifs (serpentine, diallages et variolites de la Durance) devaient enfin être étudiés dans les montagnes du Mont-Genèvre et du Queyras.

2° CALCAIRES JURASSIQUES; CALCAIRES DES GRÈS VERTS.

Calcaire de Varcès, près du village, sur la grande route.

Sur 50 grammes, indice douteux de platine, pas d'or.

Calcaire de la Rivoire, vers le pont de fil-de-fer, près Vif

Sur 30 grammes, traces de platine, faibles traces d'or.

Calcaire entre Saint-Pierre-de-Commiers et Monteynard.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Calcaire entre Saint-Pierre-de-Commiers et Monteynard, plus rapproché de Monteynard que le précédent.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Calcaire des eaux thermales de la Motte aux eaux.

Sur 30 grammes, traces impondérables de platine, pas d'or.

Calcaire de la gorge de l'Étroit, près de Vizille.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Calcaire d'une galerie de recherches, à 2 kilomètres de Laffrey, sur la route de la Mure.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Calcaire entre la Salle et les Souchons, canton de Corps.

Sur 47 grammes, $\frac{1}{90}$ de milligramme de platine, pas d'or.

Calcaire des traverses de Quet, même canton.

Sur 37 grammes, ni platine, ni or.

Calcaire des traverses de Quet, vers la baraque du cantonnier.

Sur 40 grammes, ni platine, ni or.

Calcaire du pont des Grès, près de Corps.

Sur 37 grammes, ni platine, ni or.

Calcaire au-dessous de Saint-Jean-des-Vertus, près de Corps.

Sur 30 grammes, très faibles indices de platine, pas d'or.

Calcaire du pont de Corps.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Calcaire des Salettes, exploité pour l'Église.

Sur 54 grammes, ni platine, ni or.

Calcaire où surgit la source des Salettes.

Sur 30 grammes, $\frac{1}{80}$ de milligramme de platine, pas d'or.

Calcaire du pont du Sautel, en fil-de-fer, près de Corps.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Calcaire de la Combe-Sainte-Marguerite, près de Corps.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Calcaire de la Combe-de-Laglot, limite de l'Isère et des Hautes-Alpes.

Sur 30 grammes, $\frac{1}{100}$ de milligramme de platine, pas d'or.

Calcaire de la Croix-d'Aspre (Hautes-Alpes).

Sur 39 grammes, ni platine, ni or.

Calcaire du ruisseau du Moti (Hautes-Alpes).

Sur 50 grammes, ni platine, ni or.

Calcaire de Tencin, vallée du Graisivaudan.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Calcaire entre Morestel et le ruisseau de Sailles, route d'Allevard.

Sur 30 grammes, traces douteuses de platine, pas d'or.

Calcaire de la gorge d'Allevard.

Sur 51 grammes, pas de platine, traces d'or.

Calcaire de Brame-Farine, vis-à-vis Allevard.

Sur 45 grammes, ni platine, ni or.

Calcaire des Grès verts, du Villard-de-Lans.

Sur 30 grammes, $\frac{1}{100}$ de milligramme de platine.

Calcaire de Darne, près de Clelles.

Sur 30 grammes, $\frac{1}{80}$ de milligramme de platine, pas d'or.

Calcaire de Faudon, Grès verts, près de Gap.

Sur 42 grammes, faibles indices de platine, pas d'or.



OBSERVATIONS.

Sur 27 calcaires soumis aux analyses, 16 n'ont pas donné la moindre trace de platine, 2 ont produit des réactions douteuses de ce métal, 9 ont donné des indices dosables de platine par les liqueurs titrées.

Dans mes précédents mémoires, j'avais signalé l'existence du platine dans des calcaires liasiques, dans des calcaires magnésiens et dolomitiques. Ces faits, au point de vue de la science, sont bien remarquables. Il convient de faire une nouvelle série d'essais sur les calcaires, en s'approchant vers le centre de la chaîne des Alpes et d'étudier particulièrement la formation des grès verts.

3^e GRÈS DIVERS.

Grès à numilites d'Orcières, vallée des Dracs (Hautes-Alpes).

Sur 30 grammes, $\frac{1}{50}$ de milligramme de platine, pas d'or.

Grès à numilites de Champoléon n° 1, vallée des Dracs, partie inférieure, reposant sur le calcaire à numilites.

Sur 22 grammes, jolis indices de platine, pas d'or.

Grès à numilites n° 2, moucheté; il repose sur le n° 1.

Sur 39 grammes, magnifiques indices de platine, pas d'or.

On a fait encore trois autres essais, mêmes résultats; dosés par les liqueurs titrées, j'ai obtenu $\frac{1}{23}$ de milligramme de platine sur 30 grammes de grès.

Grès à numilites, moucheté n° 3; il repose sur le n° 2.

Sur 50 grammes, jolis indices de platine, pas d'or.

Grès à numilites très moucheté n° 4; il repose sur le n° 3.

Sur 50 grammes, très faibles indices de platine.

Grès à numilites très moucheté, de Champoléon, pris en cailloux dans le Drac, à Saint-Bonnet.

Sur 30 grammes, $\frac{1}{100}$ de milligramme de platine, pas d'or.

Grès molasse de Voreppe.

Un premier échantillon a donné 0^r,3 or sur 100 kilog.; un second, traces impondérables de platine sur 30 grammes de molasse, pas d'or; un troisième a produit sur 30 grammes de molasse $\frac{1}{100}$ de milligramme de platine, pas d'or.

Grès inférieur des lignites du Devoluy (Hautes-Alpes).

Sur 30 grammes, très faibles traces de platine, pas d'or.

Grès grossier anthracifère, d'Allevard.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Grès rouge schisteux anthracifère, du Bout-du-Monde, Allevard.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Grès schisteux micacé de la Crête au sud du lac du Collet, près Allevard.

Sur 30 grammes, $\frac{1}{150}$ de milligramme de platine.

Grès inférieur du Lias, de Nantison, près la Mure.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

OBSERVATIONS.

La pensée de rechercher le platine dans les grès ne remonte qu'à quelques semaines. Les résultats que j'ai obtenus vont augmenter le champ de ces recherches. C'est ici une de mes plus belles pages des études que je poursuis depuis cinq ans.

Les grès d'Orcières, dans la vallée des Dracs, occupent une grande surface. Je n'avais qu'un seul échantillon qui m'a donné $\frac{1}{30}$ de milligramme de platine sur 30 grammes de grès, c'est beaucoup. Cette formation doit être explorée sur toute sa surface. Il faut prendre des échantillons depuis l'assise inférieure, jusqu'à la dernière en remontant. Il faut également essayer les calcaires à numilites qui supportent la formation des grès.

Les grès de Champoléon, contemporains de ceux d'Orcières, commencent près de Saint-Bonnet et finissent aux Borels de Champoléon, sur une longueur de 24 kilomètres. Ils reposent aussi sur les calcaires numilitiques. Ils ont un faciès tout particulier. Ils sont mouchetés sur la presque totalité de la chaîne. Sur la hauteur, j'ai pris des échantillons qui ont été soumis aux analyses. Les assises n° 2 m'ont donné $\frac{1}{23}$ de milligramme de platine pour 30 grammes de grès. Les assises n° 1 et 3 ont donné une richesse moindre. La partie supérieure de cette formation était la plus pauvre. Cette coupe de terrain est d'un intérêt immense. Elle commande impérieusement de passer au moins un mois dans la vallée des Dracs, de faire un grand nombre de coupes, de prendre des échantillons depuis les assises inférieures, jus-

qu'aux sommités des montagnes, d'y joindre des échantillons du terrain calcaire à numilites qui supporte toute la formation des grès à numilites.

La moyenne richesse de mes premiers essais serait de $\frac{1}{50}$ de milligramme sur 30 grammes. Je serai donc au-dessous de la vérité en faisant des calculs sur la richesse supposée de $\frac{1}{100}$ de milligramme de platine pour 30 grammes de grès. J'ai trouvé que la masse des grès de Champoléon était approximativement de 3,600,000,000 de mètres cubes, qui contiendraient 30,000 quintaux métriques de platine. Ce chiffre n'a rien d'hypothétique, s'il y a homogénéité de richesse dans ces grès. Le hasard m'aurait-il conduit sur le point le plus riche ? rien ne peut autoriser une semblable supposition. Les grès sont formés de matières de transport, et il est naturel de penser qu'il y aura des richesses inégales : mais, d'un autre côté, il n'y a peut-être pas de témérité de supposer qu'on pourra trouver du platine concentré sur quelques points. J'ai planté un premier jalon, c'est au Gouvernement à faire poursuivre une première pensée qui donne tant de charmes à mes études. Si je n'étais pas appelé à les continuer, j'aurai au moins la satisfaction d'avoir mis le Pouvoir en état de poursuivre la solution d'un problème tout neuf.

Les grès d'Orcières et de Champoléon m'ont entièrement absorbé. J'ai eu la pensée trop tardive d'essayer les molasses qui sont plus modernes. Trois essais seulement ont donné quelques espérances. Ce sont des études qu'il faut commencer sur un grand nombre de points et à divers niveaux. Il faudra également analyser le diluvium et choisir dans les directions des anciens courants les positions où le platine a dû se déposer et se concentrer. Je livre ces méditations au domaine public, car elles ne peuvent plus désormais être exploitées par un seul ingénieur. Le champ est devenu trop vaste.

4° SABLES DES RIVIÈRES,
DES TORRENTS,
DILUVIUM.

Sables de l'Isère, pris à l'Île-Verte, près Grenoble.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Sables de la Gresse, pris au pont de Vif.

Sur 30 grammes, $\frac{1}{80}$ de milligramme de platine, pas d'or.

Sables du ruisseau de Murianette, entre Gières et Domène.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Sable du ruisseau de Domène.

Sur 30 grammes, traces douteuses de platine, pas d'or.

Sables du ruisseau de Villard-Bonnot.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Sables du ruisseau de Froges.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Sables du ruisseau de Tencin.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Sables du ruisseau de Goncelin.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Sables du ruisseau de Sailles, entre Goncelin et Allevard.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Sables du Bréda, pris à Allevard.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Sables du ruisseau Bréda-Glesin, à Pinsot.

Sur 30 grammes, jolis indices de platine, pas d'or.

Sables du Bréda-Lafferrière, pris à Pinsot.

Sur 30 grammes, traces douteuses de platine, pas d'or.

Sables du ruisseau de Veyton, entre Allevard et Pinsot.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Sables du ruisseau du Buisson, entre Allevard et la Chapelle-du-Bard.

Sur 30 grammes, faibles traces de platine, pas d'or.

Sables du ruisseau de la Chapelle-du-Bard.

Sur 30 grammes, $\frac{1}{35}$ de milligramme de platine, pas d'or.

Sables du ruisseau du Bens, pris au pont de Bens.

Sur 30 grammes, faibles traces de platine, pas d'or.

Sables du Drac, pris vers le Pont-de-Fer, près Grenoble.

Sur 30 grammes, $\frac{1}{150}$ de milligramme de platine, pas d'or.

Sables du Drac, pris au pont de la Rivoire, près Vif.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Sables du Drac, pris à Saint-Bonnet.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Sables du ruisseau de la Bonne, pris à Ponthaut, près de la Mure.

Sur 30 grammes, $\frac{1}{73}$ de milligramme de platine, pas d'or.

Diluvium inférieur de Ponthaut.

Sur 30 grammes, $\frac{1}{73}$ de milligramme de platine.

Diluvium supérieur de Ponthaut.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Diluvium des Souchons, entre Corps et la Mure, à 900 mètres au-dessus des mers.

Sur 30 grammes, traces de platine, pas d'or.

Sables du ruisseau du pont de Corps.

Sur 30 grammes, $\frac{1}{73}$ de milligramme de platine, pas d'or.

Sables du ruisseau de la Salle, entre la Mure et Corps.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Diluvium de Pierre-Tailla, près de Corps.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Sables du ruisseau du Moti, entre Corps et Saint-Bonnet.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Sables du ruisseau de la Severaisse, vallée du Valgodemard.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Diluvium de la montée de l'Aiguillon, entre Corps et Saint-Bonnet.

Sur 30 grammes, $\frac{1}{40}$ de milligramme de platine, pas d'or.

Sables du torrent situé entre le 14^e et le 15^e kilomètres, entre Saint-Bonnet et la Guinguette.

Sur 30 grammes, $\frac{1}{40}$ de milligramme de platine, pas d'or.

Sables du ruisseau entre le 16^e et le 17^e kilomètres de la même route.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Sables du ruisseau venant de Molines en Champsaur.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Sables de Molines, ruisseau qui passe au-dessous de la carrière de marbre blanc.

Sur 30 grammes, $\frac{1}{130}$ de milligramme de platine.

Sables du Drac d'Orcières.

Sur 50 grammes, ni platine, ni or.

Sables du Drac, de Champoléon.

Sur 50 grammes, indices de platine.

Sur 30 grammes, pas de traces de ce métal.

Sables de la Romanche, pris à Rioupéroux.

Sur 30 grammes, ni platine, ni or.

Sables du ruisseau de l'Eau-d'Olle, pris à Articol.

Sur 30 grammes, traces manifestes de platine, pas d'or.

OBSERVATIONS.

J'ai commencé les recherches du platine dans les sables des torrents et des rivières, après les pluies torrentielles de 1851.

J'ai pris aussi dans mes courses de 1852 des échantillons du diluvium alpin sur quelques points de l'arrondissement de Grenoble.

20 échantillons n'ont rien donné.

2 ont produit des réactions platinifères douteuses.

15 ont donné des quantités variables de ce métal.

J'ai pu doser le platine dans certains échantillons. Ce n'est que depuis fort peu de temps que j'ai trouvé les moyens de dosage par des liqueurs titrées. Je découvre la présence du platine, lorsque sur 30 grammes de matière, il y a $\frac{1}{150}$ de milligramme de ce métal.

Le platine se trouve-t-il dans les sables ou dans le diluvium alpin d'une manière uniforme, ou distribué inégalement? Le platine se trouve-t-il en parcelles isolées, très petites, très ténues? ou bien fait-il partie des grains sableux? Impos-

sible de répondre à ces questions; il faut de nouvelles études et analyser.

Ne conviendrait-il pas de laver les sables avant l'analyse; pour l'or, on sait que dans un mètre cube de sable du Rhin il y a de 4,500 à 36,000 paillettes que l'on concentre par le lavage. S'il en était ainsi pour le platine, il faudrait laver les sables avant de leur faire subir un traitement quelconque.

5° SUBSTANCES DIVERSES.

Terre jaunâtre venant des environs de la Motte aux eaux, provenant des fouilles faites par M. Milanta.

Sur 15 grammes de cette terre, beaux indices de platine.

Autre échantillon pris dans le voisinage.

Sur 30 grammes, très faibles indices de platine.

Mélange de calcaire et de sable quartzeux, remplissant les fentes du calcaire où l'on a trouvé l'or natif à la Motte aux eaux.

Sur 15 grammes, ni platine, ni or.

Calcaire au contact du gîte aurifère de la Motte aux eaux.

Sur 15 grammes, pas de platine, traces d'or.

Gangue ferrugineuse de la mine d'or de la Motte aux eaux.

Sur 42 grammes, jolis indices de platine. Très aurifère.

Tuf de magnanèse du vallon de Vaulnaveys, près Vizille.

Sur 25 grammes, pas de platine, traces d'or.



Tuf de manganèse, autre localité de Vaulnaveys.

Sur 25 grammes, pas de platine. Aurifère.

Chaux carbonatée ferrifère de Brié, entre Grenoble et Vizille.

Sur 25 grammes, ni platine, ni or.

6° GALÈNES ET PLOMB MÉTALLIQUE.

Galène de Mont-Jean, vallon de Vaulnaveys, près Vizille.

Sur 20 grammes, traces de platine. Le bouton de retour était très aurifère.

Cette galène contenait quelques taches de cuivre gris.

Galène de la Motte, canton de la Mure.

Sur 10 grammes, ni platine, ni or.

Galène de la Grotte, vers la fontaine, concession du Chapeau, près de Champoléon.

Sur 10 grammes, ni platine, ni or.

Galène de Combe-Blanche, concession du Chapeau.

Sur 10 grammes, ni platine, ni or.

Galène de Combe-Blanche, autre échantillon.

On apercevait une petite quantité de cuivre gris.

Sur 10 grammes, traces de platine, traces d'or.

Galène de Poule, sur la commune de St-Georges-d'Hurtières en Savoie.

Sur 20 grammes, pas de platine, traces d'or.

Galène de Fèche-Pellissière, commune de la Grave.

Sur 10 grammes, ni platine, ni or.

Galène d'une ancienne galerie en montant à la Mine-du-Vent, vallon de Vaulnaveys.

Sur 10 grammes, ni platine, ni or.

Plomb métallique provenant de la fusion de divers minerais de la vallée de la Romanche, particulièrement d'Oulles.

Sur 10 grammes, pas de platine, traces d'or.

Autre échantillon, d'une autre fonte.

Sur 9 grammes, pas de platine, traces d'or.

OBSERVATIONS.

Dans mon troisième mémoire, j'avais analysé six galènes diverses, sans trouver la moindre trace de platine; j'avais conclu de ces expériences et de quelques autres que les galènes ne sont pas platinifères.

Dans ce mémoire, je présente 10 sulfures de plomb ou plomb métallique. J'ai trouvé sur deux échantillons des indices de platine, mais j'ai la conviction que la présence de ce métal doit être attribuée à la présence du cuivre gris.

7° FERS SULFURÉS.

Fer sulfuré du gîte de blende des Ruines de Séchilienne.

Sur 10 grammes, ni platine, ni or.

Fer sulfuré de la Chapelle-du-Bard.

Sur 10 grammes, ni platine, ni or.

Fer sulfuré du grès à anthracite du canton de la Mure, concession de M. Reynier.

Sur 10 grammes, ni platine, ni or.

Fer sulfuré de Lavaldens.

Sur 15 grammes, ni platine, ni or.

Fer sulfuré de Lavaldens, autre localité.

Sur 15 grammes, ni platine, ni or.

Fer sulfuré de Lavaldens, troisième localité.

Sur 13 grammes, jolies traces de platine, pas d'or.

Fer sulfuré des mines de Poule, commune de Saint-Georges-d'Hurtières, en Savoie.

Sur 10 grammes, ni platine, ni or.

OBSERVATIONS.

Dans mes précédents mémoires, j'avais présenté l'analyse de quelques pyrites, la plupart étaient légèrement aurifères; trois seulement avaient donné des indices faibles de platine.

Dans ce mémoire, j'ai fait l'analyse de sept pyrites: un seul échantillon a produit des traces de platine; il est bien vrai que tous ces essais ont été faits sur 10 ou 15 grammes seulement et cette quantité ne doit pas être suffisante; d'autre part, la nature de ces essais présente des difficultés et il faudrait peut-être d'autres moyens que ceux que j'ai employés. Les pyrites m'ayant présenté peu d'intérêt, je n'ai pas cherché à donner ici plus de développements.

8° CUIVRES GRIS; CUIVRES PYRITEUX.

Cuivre gris très antimonifère, de.....

Sur 10 grammes, ni platine, ni or.

Cuivre gris de Vaulnaveys, en montant à la Mine-du-Vent.

Sur 10 grammes, ni platine, ni or.

Cuivre gris de la Pierre-de-Buvet, commune de Vaulnaveys, près Vizille.

Sur 10 grammes, pas de platine, traces d'or.

Cuivre gris de la Motte, canton de la Mure.

Sur 10 grammes, pas de platine; le bouton de retour était très aurifère.

Cuivre gris de la Motte, autre localité.

Sur 10 grammes, pas de platine; le bouton de retour était très aurifère.

Cuivre gris altéré, passé à l'état de carbonate, de la Motte, autre localité.

Sur 10 grammes, ni platine, ni or.

Cuivre gris de Remolon (Hautes-Alpes).

Sur 10 grammes, faibles traces de platine, traces d'or.

Cuivre gris de Ste-Marie-aux-Mines, dans les Vosges.

Sur 10 grammes, pas de platine, traces d'or.

OBSERVATIONS.

Dans mes précédents mémoires, j'avais indiqué plusieurs cuivres gris plus ou moins platinifères.

Le cuivre gris étant l'espèce minéralogique la plus complexe dans ses éléments, elle avait fixé toute mon attention et j'avais été assez heureux dans mes premières recherches.

Cette année, les échantillons que j'ai pu réunir sont plus ou moins argentifères et aurifères, mais je n'ai pas trouvé la moindre trace de platine. J'ai bien indiqué le cuivre gris de Remolon comme renfermant des traces de ce métal, mais cet essai avait déjà figuré dans mon troisième mémoire et je ne l'ai refait que pour bien m'assurer de l'exactitude de ma première expérience.

Un cuivre gris venant de Sainte-Marie-aux-Mines dans les Vosges n'a pas donné de platine.

Cuivre pyriteux de la fosse Galvagny, commune de Saint-Georges-d'Hurtières, Savoie.

Sur 15 grammes, ni platine, ni or.

Cuivre pyriteux du Sappey, commune de Saint-Georges-d'Hurtières.

Sur 10 grammes, ni platine, ni or.

Cuivre pyriteux de Saint-Victor, commune de Saint-Georges-d'Hurtières.

Sur 10 grammes, ni platine, ni or.

OBSERVATIONS.

Je présente des essais sur trois cuivres pyriteux, associés avec les fers carbonatés de Saint-Georges-d'Hurtières.

Les minerais de fer de cette contrée sont assez platinifères et il paraît d'abord surprenant que les cuivres pyriteux ne renferment pas trace de ce métal; il est bien vrai que je n'ai fait les essais que sur 10 ou 15 grammes, tandis que j'ai employé de plus fortes doses pour les minerais de fer; d'un autre côté, le cuivre pyriteux dans les filons de Saint-Georges ne me paraît pas contemporain du fer spatique. Cette différence d'âge peut aussi expliquer l'absence du platine dans les cuivres pyriteux.

9° MINÉRAIS DE FER D'ALLEVARD, DE VAULNAVEYS,
D'ARTICOL (ISÈRE), DE SAVOIE.

FONTES DE L'ISÈRE, DE SAVOIE; ACIERS D'ALLEVARD;
FERS DE SAVOIE.

MINÉRAIS DE FER D'ALLEVARD.

Fer carbonaté de Rochefort. Rives blanc.

Sur 50 grammes, jolis indices de platine, pas d'or.

Fer carbonaté de Saint-Louis. Rives orgueilleux.

Sur 50 grammes, jolis indices de platine, traces d'or.

Hydroxide de fer des Tavernes.

Sur 50 grammes, jolis indices de platine, pas d'or.

*Fer carbonaté de la Croix-Recullet. Rives blanc fin. Grande
brache.*

Sur 89 grammes, indices de platine, pas d'or.

Fer carbonaté du Grand-Champ. Rives blanc fin.

Sur 50 grammes, faibles indices de platine, pas d'or.

Fer carbonaté du Fayard, passé à l'état d'hydroxide.

Sur 25 grammes, ni platine, ni or.

*Fer carbonaté du Grand-Champ, passé à l'état d'hydroxide.
Filon Gavet et Coquand.*

Sur 25 grammes, ni platine, ni or.

*Fer carbonaté du Pillard au Grand-Champ passé à l'état
d'hydroxide.*

Sur 25 grammes, ni platine, ni or.

Fer carbonaté de la Chevette. Rives orgueilleux.

Sur 50 grammes, ni platine, ni or.

Fer carbonaté de Saint-André. Rives blanc grossier.

Sur 50 grammes, ni platine, ni or.

MINÉRAIS DE FER DE VAULNAVEYS.

Fer carbonaté de Roche-Sibaud. Rives orgueilleux.

Sur 50 grammes, jolis indices de platine, faibles traces
d'or.

Fer carbonaté du Vernay. Rives orgueilleux.

Sur 50 grammes, beaux indices de platine, pas d'or.

Fer carbonaté de Tire-Jambe. Rives blanc.

Sur 50 grammes, faibles indices de platine et d'or.

MINERAIS DE FER D'ARTICOL.

Fer carbonaté d'Articol, passé à l'état d'hydroxide.

Sur 25 grammes, jolis indices de platine, traces douteuses d'or.

Fer carbonaté du Grand-Bois, passé à l'état d'hydroxide.

Sur 25 grammes, jolis indices de platine, faibles traces d'or.

Fer carbonaté d'Articol. Rives fin.

Sur 50 grammes, jolis indices de platine, pas d'or.

Fer carbonaté du Grand-Bois, passé à l'état d'hydroxide, pris sur un autre point du filon.

Sur 25 grammes, faibles traces de platine, pas d'or.

Fer carbonaté de Roche-Noire. Rives noir.

Sur 50 grammes, traces de platine et d'or.

MINERAIS DE FER DE SAVOIE.

Fer carbonaté du filon Poule, commune de Saint-Georges-d'Hurtières. Rives blanc.

Sur 50 grammes, beaux indices de platine, pas d'or.

Fer carbonaté du filon Poule. Autre échantillon.

Sur 50 grammes, beaux indices de platine, traces d'or

Fer carbonaté, galerie de Galvagno, commune de Saint-Georges-d'Hurtières. Rives fin.

Sur 50 grammes, traces douteuses de platine.

Fer carbonaté de la galerie Saint-Elvi, commune de Saint-Georges-d'Hurtières. Rives blanc.

Sur 50 grammes, ni platine, ni or.

Fer carbonaté de la galerie Sainte-Reine, commune de Saint-Georges-d'Hurtières. Rives fin.

Sur 25 grammes, traces douteuses de platine, pas d'or.

Fer carbonaté, galerie de Saint-Georges, commune de Saint-Georges.

Sur 50 grammes, jolis indices de platine, pas d'or.

Fer carbonaté du filon Saint-Victor, commune de Saint-Georges-d'Hurtières. Rives blanc.

Sur 50 grammes, indices de platine, pas d'or.

Fer carbonaté, galerie du Sapey, commune de Saint-Georges-d'Hurtières. Rives fin.

Sur 25 grammes, ni platine, ni or.

Fer carbonaté, galerie Saint-Claude, commune de Saint-Georges-d'Hurtières. Rives fin.

Sur 25 grammes, traces douteuses de platine, pas d'or.

*Fer carbonaté, galerie nouvelle, commune de Montgilbert.
Rives blanc.*

Sur 50 grammes, beaux indices de platine, pas d'or.

*Chaux carbonatée ferrifère, dite mine de fer de Bardiez,
exploitation nouvelle sur Saint-Alban-d'Hurtières.*

Sur 25 grammes, ni platine, ni or.

*Fer carbonaté de Nozillan, exploitation nouvelle sur Saint-
Alban-d'Hurtières. Rives fin.*

Sur 25 grammes, jolis indices de platine, pas d'or.

*Chaux carbonatée ferrifère, galerie du grand filon, commune
du Fresney, près de Modane.*

Sur 25 grammes, jolis indices de platine, pas d'or.

FONTES D'ALLEVARD.

Fontes grises destinées à la fabrication des fers-forts.

Sur 61 grammes, jolis indices de platine, pas d'or.

*Fontes grises destinées à la fabrication de l'acier de
fusion, dit acier de Rives.*

Sur 61 grammes, indices douteux de platine, pas d'or.

*Fonte blanche très lamellaire, miroitante, de Rioupérourx,
obtenus avec des minerais très manganésés d'Articol.*

Sur 49 grammes, faibles indices de platine et d'or.

Sur 51 grammes, jolis indices de platine, traces d'or.

FONTES DE SAVOIE.

*Fontes blanches du haut-fourneau de Randens, provenant
d'une bonne allure.*

Sur 59 grammes, magnifiques indices de platine, pas d'or.

*Fontes blanches boursoufflées du haut-fourneau de Randens,
provenant d'une mauvaise allure.*

Sur 68 grammes, jolis indices de platine, pas d'or.

*Fontes grises du haut-fourneau de Randens, provenant d'une
mauvaise allure.*

Sur 70 grammes, jolis indices de platine, pas d'or.

*Ces fontes sont produites par les minerais de fer de la
commune de Saint-Georges d'Hurtières.*

ACIERS D'ALLEVARD.

Acier brut d'Allevard, obtenu par le procédé rivois.

Sur 50 grammes, indices de platine, pas d'or.

Acier brut d'Allevard, obtenu par la méthode styrienne.

Sur 30 grammes, indices de platine, pas d'or.

Acier d'Allevard raffiné, obtenu par le procédé rivois.

Sur 49 grammes, très beaux indices de platine, pas d'or.

Acier d'Allevard raffiné, obtenu par la méthode styrienne.

Sur 49 grammes, ni platine, ni or.

Acier rivois d'Allevard, cimenté.

Sur 40 grammes, jolis indices de platine, pas d'or.

FERS DE SAVOIE.

Fer obtenu avec les fontes du haut-fourneau de Randens.

Sur 51 grammes, jolis indices de platine, pas d'or.

OBSERVATIONS.

Dans mon troisième mémoire, j'avais présenté 14 analyses de minerais de fer de l'Isère, donnant presque tous des indices de platine. On pouvait déjà penser que ce métal ne pouvait rester dans les laitiers des hauts-fourneaux, ni dans les scories des forges à acier ou à fer. Par conséquent le platine devait se concentrer dans les fontes, les fers et les aciers.

Dans mes recherches de 1853, j'ai constaté que les prévisions de la science étaient exactes. J'ai trouvé seulement que les proto-carbonates de fer sont plus platinifères que les hydroxides qui en proviennent par altération. Cette différence doit-elle être attribuée au mode d'analyse ou à la disparition du platine par suite de l'altération ?

MINERAIS DE FER D'ALLEVARD.

3 fers carbonatés et hydroxidés ont donné de jolis indices

de platine ; 2 des indices ; 1 de faibles indices et 5 n'ont produit aucune réaction. Les proto-carbonates ont été essayés sur 50 grammes. Je n'ai pu traiter les hydroxides qu'à la dose de 25 grammes.

MINERAIS DE FER DE VAULNAVEYS.

Je n'ai analysé en 1853 que 3 fers carbonatés de cette localité. Tous m'ont donné du platine.

Dans mon troisième mémoire, j'en avais essayé 5. J'avais trouvé du platine dans 4.

En tout, dans le vallon de Vaulnaveys, j'ai traité des minerais appartenant à 8 filons. Ils m'ont donné des indices plus ou moins manifestes du métal précieux qui nous occupe.

MINERAIS DE FER D'ARTICOL.

Nous comprenons sous le nom de minerais d'Articol, tous ceux qui sont dans la petite vallée de l'Eau-d'Olle, entre Allemont et le Rivier-d'Allemont, sur la rive droite de l'Eau-d'Olle.

Ces minerais ont été fondus autrefois au haut-fourneau d'Articol, et on se rappelle que les fers furent jugés les premiers fers de France.

J'ai essayé des échantillons de 3 filons différents. Tous ont donné du platine. Dans mon troisième mémoire, j'ai cité un minerai d'Articol ayant donné les plus belles réactions à la dose de 23 grammes seulement.

D'après cet aperçu, les deux régions les plus platinifères seraient la Savoie et la vallée de l'Eau-d'Olle.

Toutefois, il ne faut peut-être pas trop généraliser. On peut se demander si le platine est répandu d'une manière homogène dans toute l'étendue d'un filon de fer carbonaté, s'il y en a plus dans le fond du filon ou à la surface, si dans

le même filon le proto-carbonate en contient plus que l'hydroxide, qui est le résultat d'une altération.

Les filons contiennent des substances étrangères comme fers sulfurés, cuivres pyriteux. Ces minerais et la roche qui encaisse les filons sont-ils platinifères? Il reste assurément beaucoup à faire, mais il faut du temps et des moyens d'exécution.

MINERAIS DE FER DE SAVOIE.

Les filons de fer spathique de Saint-Georges-d'Hurtières, en Savoie, alimentaient la plupart des hauts-fourneaux de Savoie. Tous les ingénieurs des mines, tous les métallurgistes connaissent les magnifiques filons de Saint-Georges. Les minerais donnent des fontes blanches très propres pour la fabrication des aciers de fusion et du fer. Les produits ont toujours été très estimés.

Tous les minerais de Savoie mentionnés dans ce mémoire, contiennent plus de proto-carbonate de manganèse que ceux de l'Isère. La plupart des échantillons ont donné du platine pouvant être dosé sur 50 grammes de minerai et au-dessous.

Le nombre des analyses est de 13. J'ai reconnu la présence du platine sur 10.

FONTES D'ALLEVARD.

Je n'ai fait que deux analyses sur les fontes d'Allevard. La première a donné de jolies réactions de platine et la seconde a laissé de l'incertitude sur l'existence de ce métal. Ces recherches sont difficiles et je me propose d'essayer d'autres fontes de cette localité, car j'ai la pensée qu'elles seront toutes platinifères.

FONTES DE RIOUPÉROUX.

Ce haut-fourneau est alimenté par les minerais du bassin

de Vaulnaveys. Je n'ai pas eu le temps d'analyser ces fontes et je me suis livré seulement aux essais d'une fonte à grandes lames, obtenue anciennement avec les minerais d'Articol.

A la dose de 19 grammes, je n'ai obtenu que de faibles indices de platine; mais en traitant 51 grammes, j'ai eu de jolis indices de ce métal.

Il convient également de faire des analyses sur les fontes des hauts-fourneaux de Saint-Vincent-de-Mercuze et de Saint-Gervais, qui sont alimentés avec les minerais de fer du canton d'Allevard.

FONTES DE SAVOIE.

J'ai analysé trois espèces de fontes produites au haut-fourneau de Randens avec les minerais de Saint-Georges: ces fontes sont plus platinifères que les précédentes. Elles contiennent également plus de manganèse.

ACIERS D'ALLEVARD.

Ces aciers sont fabriqués à Allevard avec les fontes du haut-fourneau de la localité.

On emploie deux procédés pour convertir ces fontes en acier: le procédé rivois et le procédé styrien.

J'ai fait 5 analyses. 3 aciers par le procédé rivois ont donné des indices certains de platine. 1 acier styrien a produit de faibles réactions platinifères. Un autre n'a rien donné. J'ai des doutes sur les essais des aciers styriens et je me propose de reprendre ces travaux l'an prochain. Avec les mêmes fontes, on doit, théoriquement parlant, avoir les mêmes réactions dans les deux procédés.

FERS DE SAVOIE.

Je n'ai fait qu'une analyse sur les fers de Savoie et j'ai ob-

tenu, à la dose de 51 grammes, de jolis indices de platine.

Le platine se trouve-t-il ailleurs dans les fontes, dans les fers et dans les aciers? Il n'existe encore aucune recherche à cet égard, mais si le platine était particulier aux minerais de fer carbonaté de nos Alpes, il faudrait nécessairement en conclure que la bonté de nos produits doit être attribué à la présence de ce métal. Ce travail si intéressant est dans l'enfance et l'an prochain il faut analyser :

- 1° Les minerais de fer oolitiques du nord de l'Isère ;
- 2° Les minerais de fer des Pyrénées, de Suède, de Styrie ;
- 3° Les fers de Vienne, de la Voulte ;
- 4° Les fontes de Saint-Vincent et de Saint-Gervais ;
- 5° Les aciers de diverses forges de l'Isère ;
- 6° Enfin, les fers de l'Isère.

10° ZINC MÉTALLIQUE.

Zinc métallique de la Poipe, laminé (Isère).

Sur 50 grammes, traces de platine, pas d'or.

Zinc métallique de la Vieille-Montagne.

Sur 50 grammes, pas de platine, faibles traces d'or.

OBSERVATIONS.

Dans mon second mémoire j'avais constaté la présence du platine dans les résidus de la distillation des minerais de zinc de la Poipe.

Dans mon troisième mémoire, j'avais trouvé dans le zinc métallique 5^g,9 d'argent sur 100 kilogrammes et des in-

dices de platine bien manifestes sur 40 grammes de métal.

Je constate aujourd'hui les mêmes résultats, et, par l'analyse des liqueurs titrées, je trouve 0^g,1 de platine, sur 100 kilogrammes de zinc.

Les propriétés physiques du zinc de la Poipe étant bien différentes de celles du zinc de la Vieille-Montagne, il devenait nécessaire d'analyser le zinc de cette dernière localité.

Le zinc de la Vieille-Montagne n'a pas donné la plus légère trace de platine.

La couleur d'un gris foncé, la dureté et le beau poli du zinc de la Poipe ne peuvent être attribués qu'à la présence du platine et de l'argent que j'ai pu reconnaître et doser.

Le platine existe donc dans les Alpes du Dauphiné et de la Savoie sur plusieurs points. Il se trouve à l'état de diffusion dans un grand nombre de filons, dans les calcaires jurassiques, dans les grès à numillites, dans les molasses et le diluvium alpin. Il se trouve également dans les sables de rivières et de ruisseaux. J'ai consacré cinq ans à ces recherches scientifiques et il faudra encore du temps pour poursuivre une pensée qui m'appartient en totalité. On verra avec intérêt que déjà le platine joue un rôle dans les zincs, les fontes, les fers et les aciers de nos contrées. Tous les savants de l'Europe et de l'Amérique attendent de nouveaux mémoires, et il faut souvent peu d'efforts pour passer de l'état de la science philosophique à la science appliquée, lorsque les premiers jalons ont été plantés.

(Extrait du *Procès-verbal des délibérations du Conseil général du département de l'Isère*, session de 1855.)

ANNALES
DE
L'UNIVERSITÉ DE GRENOBLE

TOME VII. — Nos 2 et 3
(Nouvelle Série)

ÉTUDE GÉOLOGIQUE
DE LA MONTAGNE DU NÉRON

PAR

Roger LAMBERT



GRENOBLE
ALLIER PÈRE ET FILS, IMPRIMEURS DE L'UNIVERSITÉ
26, Cours Jean-Jaurès. 26

1930

ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA MONTAGNE DU NÉRON *

Par Roger LAMBERT.

SOMMAIRE

Introduction.

I. — Stratigraphie :

Succession des étages.

II. — Tectonique :

A) *Considérations morphologiques.*

B) *Historique.*

C) *Tectonique détaillée.*

Liste bibliographique.

PLANCHE I : Série de coupes successives Sud-Nord.

— II : Croquis-stéréogramme.

— III : L'extrémité Nord du Néron.

— IV : Vue générale de la face Sud.

— V : L'arête du Néron (face Est).

Carte géologique en couleurs au 1/20.000°.

* Cette étude a été faite sous la direction de MM. les Professeurs M. GRIGNOUX et L. MORET, qui n'ont cessé de guider mes recherches et ont bien voulu m'accompagner sur le terrain pour revoir avec moi les faits nouveaux résultant de mes observations. Je tiens à leur exprimer ici l'assurance de ma plus profonde gratitude.

INTRODUCTION

Les géologues distinguent dans nos Alpes françaises une série de zones concentriques à concavité tournée vers l'E. Allant de l'extérieur vers l'intérieur de la chaîne alpine, c'est-à-dire de l'W. vers l'E., on traverse d'abord une première zone, la plus externe, la *zone des chaînes subalpines*. Cette première zone géologique est séparée de la zone suivante par une large dépression longitudinale, le *sillon subalpin*. C'est dans ce vaste sillon que coulent l'Isère et le Drac en amont de leur confluent. Pour atteindre la plaine du Bas-Dauphiné, l'Isère, grossie du Drac, a dû se creuser une vallée transversale qui recoupe la zone subalpine d'E. en W. sur toute sa largeur. Cette vallée transversale constitue une *cluse*. Du S. au N., une série de cluses tronçonne la zone subalpine en autant de compartiments nettement individualisés. Ainsi, la *cluse de l'Isère*, entre Grenoble et Voreppe, sépare le *massif du Vercors*, au S., du *massif de la Grande-Chartreuse*, au N.

La montagne du **Néron** est située en bordure S. du massif subalpin de la Chartreuse, à l'entrée amont de la cluse de l'Isère, à 4 kilomètres seulement au N.W. de Grenoble. Ses limites géographiques sont très nettes. Ce sont : à l'E., le *vallon de Narbonne* et le *col de Clémencière*; au N. et à l'W., la *vallée de la Vence*; au S., la *vallée de l'Isère*. Ces limites, fortement marquées, font de cette montagne une individualité topographique particulièrement accusée. Mais ce qui donne surtout au Néron sa physionomie si spéciale, c'est la nature lithologique des roches qui le constituent. Le socle de la montagne est formé presque exclusivement par des *marnes*, roches tendres dans lesquelles l'érosion a travaillé activement pour donner des talus

fortement déclives. Toutefois, une bande de calcaires, roche plus dure, ceinture ce socle d'un ressaut bien visible situé à peu près à mi-hauteur du talus marneux. Sur ce socle, un *couronnement calcaire*, beaucoup plus résistant, est resté en saillie et se présente à nos yeux dressé comme un gigantesque « rempart aux murailles abruptes ». (L. Moret.)

A plus d'un égard, d'ailleurs, le Néron est une montagne curieuse.

Sa topographie lui assure une situation stratégique privilégiée au carrefour des vallées de l'Isère et du Drac. Aussi n'est-il pas surprenant que l'on ait découvert les vestiges d'un *postevigie gallo-romain* à l'extrémité méridionale de la crête¹.

D'autre part, l'orientation au Midi d'une partie de la montagne et la nature calcaire du sol donnent encore à la flore un caractère tout spécial : le Néron constitue une *station méridionale*, car, « dans toute la partie sud du Néron, jusqu'à une altitude ne dépassant guère 600 mètres » (Jean Breton), on trouve associées certaines espèces de végétaux qui ne croissent normalement que dans des régions plus chaudes². Cette *flore résiduelle* serait l'indice de climats anciens plus chauds que le climat actuel.

Enfin, il n'est pas jusqu'au nom même du Néron — parfois orthographié *Neyron* — qui ne présente quelque particularité. En effet, si l'on est d'accord sur l'origine étymologique du mot, les opinions diffèrent quant aux raisons de cette dénomination. Tout le monde admet que le vieux terme patois local *Neiron* dérive du bas-latin *nigro, nigronis*, et signifie *Mont-Noir*³. Mais

¹ Ce poste gallo-romain, ainsi que le chemin qui, par la face Est, permettait d'y accéder, ont été étudiés jusque dans leurs moindres détails. Le lecteur trouvera une documentation complète sur ce sujet dans : H. MÜLLER, *Le Neyron*; — *Notes sur le chemin et le poste gallo-romains* (Annuaire n° 37 de la Société des Touristes du Dauphiné, Grenoble, 1911).

² Une excellente étude botanique du Néron par J. BRETON et J. DE LA BROUSSE a été publiée dans les *Annales de l'Université de Grenoble* (Cf. Liste bibliographique).

³ VILLARS, *Observations sur la montagne des environs de Grenoble appelée*

d'aucuns ont voulu que cette teinte noire fût due à l'existence de forêts de conifères aujourd'hui disparues. Or, il est difficile d'admettre cette disparition totale. Par contre, il est bien plus vraisemblable de croire, avec E. MOREL-COUPRIE et J. BRETON, que le nom de ce sommet lui vient de la teinte sombre des buis qui recouvrent en tous temps la majeure partie de ses pentes.

De plus, la carte d'E.-M. donne à notre montagne le nom romantique de « *Casque de Néron* ». Il serait trop inexact de vouloir rapprocher la forme générale du sommet de celle d'un casque. Nous croirions plus volontiers que cette architecture difficilement accessible avait autrefois contribué à envelopper le Néron d'une terreur quasi mystérieuse en l'absence de cartes exactes et de voies d'ascension repérées. Et, au souvenir de la cruauté légendaire de l'Empereur romain, on aurait par là voulu imputer à la montagne les morts qui ne sont dues qu'à l'imprudence. Car, s'il est vrai que le Néron présente des passages dangereux, il ne mérite pas toutefois la renommée lugubre de « montagne homicide ». Et, aujourd'hui, le touriste qui ne s'écarte pas des sentiers fort bien repérés et jalonnés par les soins du C. A. F. ne court aucun risque.

Néron, Nez-Rond ou Nez-Long (Préface d'une étude restée inachevée, et publiée dans *Le Dauphiné* en 1898).

A. JACQUOT, *Le Néron* (Annuaire n° 32 de la Société des Touristes du Dauphiné, 1906).

E. MOREL-COUPRIE, *Le Néron. Description. Itinéraires* (*Revue des Alpes Dauphinoises*, n°s de janvier, février, mars, avril 1907).

J. BRETON et J. DE LA BROUSSE, *loc. cit.*

I. — STRATIGRAPHIE

La série stratigraphique de la montagne du Néron et de ses abords immédiats débute avec la *base du Crétacé inférieur*. Elle englobe, à quelques exceptions près, tous les termes du système Crétacé connus aux environs de Grenoble. Puis, la période tertiaire n'est représentée que par des *dépôts continentaux oligocènes* et par la « *mollasse* » *miocène*. Enfin, les *formations quaternaires* sont largement étendues.

Succession des étages.

VALANGINIEN.

Le *Valanginien inférieur* affleure uniquement au N.E. du hameau de Lachal. C'est le *Berriasien* (*zone à Hoplites Bois-sieri*), faciès de *calcaires marneux sombres*, avec Ammonites témoignant de dépôts marins profonds. Plus à l'E., hors des limites de notre carte, ce Berriasien repose directement sur le sommet du Jurassique supérieur à faciès marin vaseux (= *Tithonique*). Ces calcaires berriasiens sont, en cassure fraîche, de teinte noirâtre, car ils sont légèrement *bitumineux*. Sur les surfaces exposées à l'air, les matières bitumineuses s'oxydent, brûlent et disparaissent : alors la roche blanchit au lieu de prendre une teinte rouillée comme lorsque la couleur noire est due à de la pyrite de fer. Certains bancs ont une composition très constante de 24 % d'argile. Ce rapport déterminé d'argile dans le calcaire a donné naissance à l'industrie des ciments prompts naturels dits « *ciments de la Porte de France* ». Ces bancs sont exploités en galeries dans les flancs W. du Mont Jalla, immédiatement au N. du pont de la Porte de France.

Au **Valanginien moyen** correspond encore un faciès vaseux, profond, *subalpin* : celui des *marnes de Narbonne*. Ce sont les « *marnes néocomiennes inférieures* » de Ch. LORY, encore appelées *marnes à Belemnites (Duvalia) latus*. Dans cette formation, Ch. LORY a signalé, outre la *Duvalia lata* Bl. (Clémencière), de petites Ammonites pyriteuses : *Ammonites (Phylloceras) semi-sulcatus* d'Orb.; *A. (Phylloceras) Tethys* d'Orb.; *A. (Hoplites) neocomiensis* d'Orb. (ravin de Pique-Pierre, rive droite). Mais ces fossiles sont excessivement rares ⁴.

Peu résistantes, ces marnes ont été profondément entaillées par l'érosion, mais, généralement recouvertes par des formations glaciaires, elles n'affleurent plus à la surface du sol, si ce n'est dans les gorges de la Vence en amont du Trou de l'Infernet, dans les ravins creusés par les ruisseaux du Souchet et de la Grolet, ainsi que dans les talus de la route de Narbonne à Clémencière, à 600 mètres environ au S. de cette dernière localité, au carrefour coté 582,5 (carte topographique au 1/20.000^e). Leur épaisseur, déjà très grande, a été encore augmentée par des redoublements d'origine tectonique, ce qui explique qu'elles s'étalent aussi largement et occupent toute la vaste dépression comprise entre le Néron, à l'W., et la crête Mont Jalla-Mont Rachais, à l'E. Au-dessous du village de Quaix, les profondes et abruptes gorges de la Vence, en grande partie entaillées dans ces marnes valanginiennes, montrent des charnières bien accusées ainsi que de nombreux plissements. Ces replis, bien que locaux, se continuent certainement vers le S. dans la région col de Clémencière-vallon de Narbonne, et jusque sous la plaine de l'Isère. Malheureusement, en l'absence de coupe naturelle complète, il est difficile de chiffrer exactement l'épaisseur de ces

⁴ Un exemplaire d'Ammonite pyriteuse a encore été trouvé dans le vallon de Narbonne par M. Dérognat, en 1915.

Plus récemment, M. Nash a recueilli dans cette même région des fragments indéterminables d'Ammonites pyriteuses (1926, Thèse, p. 75).

marnes du Valanginien moyen. Toutefois, on peut estimer qu'elles atteignent et dépassent peut-être 200 mètres.

Avec le **Valanginien supérieur**, nous assistons, par l'intermédiaire de bancs progressivement de plus en plus calcaires, à un changement complet dans la nature lithologique des dépôts marins. En effet, nous avons à ce niveau un faciès de *calcaires zoogènes à fossiles littoraux*. Par opposition au *faciès subalpin* profond, on qualifie ce type littoral de *faciès jurassien*.

Ce Valanginien supérieur (100 mètres ?) présente, de bas en haut, deux termes superposés :

1° A la base, nous trouvons le *calcaire du Fontanil* ⁵, calcaire à débris, désigné par le nom de la localité où a été choisi le type de cette formation. C'est un calcaire *bicolore*, gris bleu sur cassure fraîche et en profondeur, jaune roux en surface. Cette coloration superficielle est due à l'allération (oxydation) de pyrite de fer contenue dans la roche sous un état finement disséminé, oxydation qui donne aux corniches du Valanginien supérieur cette teinte rousse si caractéristique.

W. KILIAN, puis M^{me} MORAND ⁶ ont décrit une riche faune de formes valanginiennes recueillies dans une carrière où, au Fontanil, on exploitait le calcaire à débris. De ces études, il résulte que le calcaire du Fontanil appartient à un faciès néritique. Toutefois, sa faune mérite d'être considérée comme une faune *mixte*, car, si l'on observe une prédominance marquée d'espèces franchement littorales (*Brachiopodes*, *Mollusques lamellibran-*

⁵ Le Fontanil : petit village situé sur la rive droite de l'Isère, entre Grenoble et Voreppe.

⁶ W. KILIAN, Sur quelques Céphalopodes nouveaux ou peu connus de la période secondaire : B) Notice préliminaire sur les Ammonites du calcaire valanginien du Fontanil (Isère) (*Trav. Lab. Géologie Univ. Grenoble*, t. I, 1890-91).

M. MORAND (M^{me}), Etude de la faune des calcaires valanginiens du Fontanil (Isère) (*Trav. Lab. Géologie Univ. Grenoble*, t. X, fasc. 2, 1912-1913).

ches et gastropodes), on trouve encore associés à ces formes des « restes isolés de la faune bathyale » (Ammonites) (M^{re} Morand).

Au Fontanil même, la masse des *calcaires du Fontanil* comprend « deux assises de calcaires durs, jaunâtres, formant des crêtes assez puissantes séparées par une assise de calcaires marneux » (M^{re} Morand). Les fossiles proviennent uniquement de l'assise inférieure. Or, dans les pentes E. du Néron — les seules où les calcaires du Fontanil soient représentés au complet — on ne trouve pas de fossiles; on n'y observe pas davantage d'assise marneuse intermédiaire; de plus, sur ces mêmes pentes, le complexe des calcaires du Fontanil semble peu épais. Il est probable qu'il correspond seulement aux *calcaires supérieurs du Fontanil*, les calcaires inférieurs étant représentés par le sommet des assises marneuses. Ainsi, à l'E. du Fontanil, nous constatons une plus grande extension du faciès subalpin aux dépens du faciès jurassien, ce qui est bien naturel puisqu'on s'éloigne de plus en plus du Jura.

Ces calcaires du Fontanil atteignent la vallée de l'Isère un peu en aval du pont de Pique-Pierre (pont du chemin de fer), et ils sont là exploités en carrière à ciel ouvert en bordure N. de la route nationale de Grenoble à Lyon. Une seconde carrière, également à ciel ouvert, a été établie sur la droite du chemin de Pique-Pierre à Narbonne (immédiatement au droit de la lettre *x* du mot Belle-Croix, carte topographique au 1/20.000^e).

Enfin, ce niveau contient localement des oolithes ferrugineuses : j'en ai trouvé, au S. de Narbonne, atteignant la taille d'un petit pois; c'est la première apparition du faciès connu dans le Jura sous le nom de *limonite valanginienne*.

2° L'extrême sommet du Valanginien supérieur est formé par un *calcaire spathique à silex noirs* très caractéristiques⁷. Ce

⁷ En effet, dans les environs de Grenoble, on ne trouve des silex qu'à deux niveaux : Valanginien supérieur et Maestrichtien supérieur. Mais les silex maestrichtiens sont blonds.

calcaire présente en outre de fréquentes sections d'huîtres : *Alectryonia rectangularis* Rœm. sp. La présence ou l'absence de silex permet de distinguer aisément les deux niveaux du Valanginien supérieur. Malheureusement, les taillis qui recouvrent le ressaut calcaire formé par cet étage ne m'ont pas permis de délimiter ces deux formations partout où elles affleurent simultanément. Aussi les trouvera-t-on bloquées sur la carte géologique sous le terme unique de « *calcaires du Fontanil* ».

HAUTERIVIEN.

L'**Hauterivien inférieur** débute par une couche glauconieuse épaisse de quelques décimètres seulement, visible en un seul point de la carte, mais où elle est très riche en fossiles à l'état de moules phosphatés : c'est le « *gisement du Muret* », situé au pied du versant W. du Néron. Ce gisement, découvert par deux élèves de W. KILIAN, MM. CAILLAT et DUNANT, est d'un accès facile : un sentier qui se détache sur la gauche de l'itinéraire jalonné de la Fontaine vierge, à 100 mètres environ à l'E. du Muret, conduit directement, parmi les buis, à un affleurement rocheux de calcaires à silex noirs surmontés par la *couche glauconieuse* ravinée dans le sentier même. La couche fossilifère est très mince, mais la glauconie (petits grains verdâtres d'hydro-silicate de fer et de potasse) persiste encore dans les couches superposées non fossilifères (NASH [25], p. 108)⁸.

W. KILIAN [41], qui a étudié ce gisement, en a donné la longue liste de fossiles que nous reproduisons ici :

<i>Nautilus pseudoelegans</i> d'Orb.	<i>Lissoceras Grasianum</i> d'Orb.
+ <i>Duvalia dilatata</i> Blainv. ⁹	<i>Holcostephanus (Astieria) hispanicus</i> Mall.
+ <i>Belemnites (Hibolites) subfusiformis</i> Rasp. (s. str.) (= <i>B. jaculum</i> Pavl.)	<i>Holcodiscus Lorioli</i> Kil. (= <i>Hole. Vandecki</i> de Lor., non d'Orb.)
<i>Belemnites bipartitus</i> Blainv.	<i>Oppetia (Streblites)</i> sp.
+ <i>Phylloceras semisulcatum</i> d'Orb.	<i>Leopoldia Leopoldina</i> d'Orb.

⁸ Les chiffres gras placés entre [] renvoient à la liste bibliographique.

⁹ Les espèces précédées d'une + sont celles déjà citées par W. KILIAN et que j'ai retrouvées moi-même.